

WO 99/37969



**Protective clothing especially protecting against knives, stilettos and/or bullets**

**Patent Assignee: AKZO NOBEL NV; TWARON PROD GMBH**

**Inventors: BOETTGER C; FELS A; KLINGSPOR C; NEU S; POLLIGKEIT W; FELS A G**

**Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 9937969	A1	19990729	WO 99EP258	A	19990118	199937	B
DE 19802242	A1	19990805	DE 1002242	A	19980122	199937	
ZA 9900408	A	19990929	ZA 99408	A	19990120	199947	
DE 19802242	C2	19991111	DE 1002242	A	19980122	199952	
AU 9922799	A	19990809	AU 9922799	A	19990118	200001	
NO 200003697	A	20000920	WO 99EP258	A	19990118	200056	
			NO 20003697	A	20000719		
BR 9907152	A	20001024	BR 997152	A	19990118	200058	
			WO 99EP258	A	19990118		
EP 1058808	A1	20001213	EP 99902548	A	19990118	200066	
			WO 99EP258	A	19990118		
SK 200001096	A3	20010212	WO 99EP258	A	19990118	200112	
			SK 20001096	A	19990118		

**Priority Applications (Number Kind Date): DE 1002242 A ( 19980122)**

**B33**

# Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 9937969	A1	G	38	F41H-001/02	
Designated States (National): AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZW					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG ZW					
DE 19802242	A1			F41H-001/02	
ZA 9900408	A		34	F41H-000/00	
DE 19802242	C2			F41H-001/02	
AU 9922799	A				Based on patent WO 9937969
NO 200003697	A			F41H-001/02	
BR 9907152	A			F41H-001/02	Based on patent WO 9937969
EP 1058808	A1	G		F41H-001/02	Based on patent WO 9937969
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT NL SE					
SK 200001096	A3			F41H-001/02	

## Abstract:

WO 9937969 A1

**NOVELTY** In protective clothing, especially stab- and/or bullet-proof protective clothing, based on layers of high strength materials, more than one of the layers has a coating of hard material in a phenolic, urea, epoxide or polyacrylate resin or (un)vulcanized latex matrix.

**USE** The protective clothing is useful for police forces and others.

**ADVANTAGE** Stab-proof clothing made from aramid fabric with metal platelets on the surface or from glass fiber-reinforced plastics is uncomfortable, as the former is heavy and neither is flexible enough. Other protective clothing resistant to cutting is generally not stab- and/or bullet-proof. The present clothing provides protection against knives and stilettos and/or bullets and is more comfortable than other types.

pp; 38 DwgNo 0/0

## Technology Focus:

**TECHNOLOGY FOCUS - CERAMICS AND GLASS** - Preferred Material: The hard material has an average particle diameter of 10-500 microns.

**TEXTILES AND PAPER** - Preferred Material: The outer layers, especially 2-20 layers, have a hard coating. Combined stab- and bullet-proof clothing has 6-50 layers of uncoated aramid fabric and more than one, especially 2-20 coated layers. These coated layers may consist of a removable packet. Alternatively, only coated layers are used and there is a layer of padding on the side towards the wearer. In both cases the layers are based on aramid, especially aramid yarn, high-strength polyolefin, especially gel spun polyethylene fiber yarn, or other high-strength materials. The coated layers are flexed after coating and the hard coatings may have a thin polymer coating. The coated material is 0.1-1.5 mm thick.

**INORGANIC CHEMISTRY** - Preferred Material: The hard material is silicon carbide, fine, normal or half-fine corundum, zirconium corundum, tungsten carbide, titanium carbide, molybdenum carbide, boron carbide and/or boron nitride.

Derwent World Patents Index

© 2001 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12638559

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>F41H 1/02, B32B 7/02, 27/20</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/37969</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 29. Juli 1999 (29.07.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/00258  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. Januar 1999 (18.01.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 02 242.5      22. Januar 1998 (22.01.98)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> AKZO NOBEL N.V. [NL/NL]; Postbus 9300, NL-6824 BM Arnhem (NL).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FELS, Achim [DE/DE]; Adalbert-Stifter Weg 8, D-42109 Wuppertal (DE). BÖTTGER, Christian [DE/DE]; Geschwister-Scholl Strasse 25, D-42897 Remscheid (DE). POLLIGKEIT, Wolfgang [DE/DE]; Kleiberweg 8, D-35745 Herborn (DE). NEU, Steffen [DE/DE]; Viandenstrasse 10, D-35683 Dillenburg (DE). KLINGSPOR, Christoph [DE/US]; 331-44 Avenue Drive Nord-West, Hickory, NC 28601 (US).  <b>(74) Anwalt:</b> FETT, Günter; Akzo Nobel GmbH, Kasinostrasse 19-21, D-42103 Wuppertal (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> STAB AND BULLET PROOF PROTECTIVE CLOTHING  <b>(54) Bezeichnung:</b> STICH- UND KUGELSCHUTZKLEIDUNG  <b>(57) Abstract</b> <p>Protective clothing for protection against stab wounds is comprised of more than one layer of a flat object which is coated with hard materials. The hard materials are deposited according to technology relating to abrasives. The protective clothing offers an equally good protection against knife-like and needle-like stabbing objects. A packet comprised of 2 - 20 layers of a flat object coated with hard materials is combined with a packet comprised of 6 - 50 layers of a non-coated aramid fabric in order to produce protective clothing which should protect against stab and bullet wounds.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Schutzkleidung zum Schutz gegen Stichverletzungen wird aus mehr als einer Lage eines Flächengebildes, das mit Hartstoffen beschichtet ist, gebildet. Die Hartstoffe werden nach der Schleifmitteltechnologie aufgebracht. Diese Schutzkleidung bietet gleichermaßen guten Schutz gegen messer- und nadelartige Stichgeräte. Für Schutzkleidung, die gegen Stich- und Schußverletzungen schützen soll, wird ein Paket aus 2 - 20 Lagen eines mit Hartstoffen beschichteten Flächengebildes mit einem Paket aus 6 - 50 Lagen eines nicht beschichteten Aramidgewebes kombiniert.</p>		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Stich- und Kugelschutzkleidung

### Beschreibung:

Die Erfindung betrifft Schutzkleidung, besonders Kleidung zum Schutz gegen Stich- und Schußverletzungen, bestehend aus mehreren Lagen von Flächengebilden aus hochfesten Materialien.

Polizei- und andere Sicherheitskräfte sind bei ihren Einsätzen mehr und mehr nicht nur der Gefahr von Schußverletzungen ausgesetzt, sondern in neuerer Zeit muß auch vermehrt mit Angriffen mit Messern, Dolchen und anderen Stichgeräten, die häufig auch nadelartig sind, gerechnet werden. Die sich daraus ergebenden Sicherheitsbedürfnisse von Polizeikräften können von herkömmlichen Kugelschutzwesten, die häufig zur Standard-Ausrüstung dieser Personengruppe zählen, nicht ausreichend erfüllt werden, da diese keinen genügenden Schutz gegen Stichverletzungen bieten.

Deshalb wurde spezielle Stichschutzkleidung, die vor allem Schutz gegen derartige Verletzungen bieten soll, entwickelt. Aber es wurde auch versucht, Schutzkleidung zu schaffen, die sowohl Schutz gegen Stich- als auch Schußverletzungen bietet. Viele der gemachten Vorschläge genügen zwar den Sicherheitsbedürfnissen der Polizeikräfte, sind aber wegen eines hohen Gewichtes und einer oft mangelnden Flexibilität für einen Einsatz, der ein hohes Maß an körperlicher Beweglichkeit erfordert, kaum geeignet.

Außerdem wird von den Polizeikräften gefordert, daß die Schutzkleidung nicht nur gegen Verletzungen durch Messer, Dolche und ähnliche Stichgeräte schützen soll, sondern daß auch ein Schutz gegen nadelartige Stichgeräte, die ebenfalls teilweise zu Angriffen gegen Polizeikräfte verwendet werden, gegeben ist.

Zur Herstellung von Stichschutzkleidung wurden bereits verschiedene Problemlösungen, vorwiegend unter Einsatz oder Mitverwendung von Aramidgeweben, vorgeschlagen, die aber alle nicht voll befriedigen können.

So beschreibt GB-A 2 283 902 Stichschutzkleidung, die aus Aramidgeweben aufgebaut ist und an deren Oberfläche Metallplättchen befestigt sind. Solche Kleidung besitzt einen sehr geringen Tragekomfort, da sie nicht die nötige Flexibilität gewährleistet und außerdem ein hohes Gewicht in Kauf genommen werden muß. Schutzkleidung in einer ähnlichen Ausführung wird in WO-A 91 - 06 821 beschrieben.

In DE-C 4 407 180 wird die Verwendung einer Metalleinlage, die in eine Polyurethanmatrix eingebettet ist, für Stichschutzkleidung vorgeschlagen. Diese Metalleinlage wird in Form eines netzartigen Gebildes aus Stahlketten gestaltet. Der Nachteil dieser Art von Stichschutzkleidung ist, daß sie nur guten Schutz gegen Klingen-Stichgeräte wie Messer, Dolche etc. bietet, nicht aber gegen sehr spitze, nadelartige Stichgeräte.

US-A 4 933 231 beschreibt ein mit Schaumstoff kaschiertes, dichtes Gewebe aus hochfesten aliphatischen Polyamidfasern, das besonders für Schnittschutzkleidung geeignet erscheint. Mit dieser Ausführungsform läßt sich kein Stichschutz, der die Forderungen der Sicherheitskräfte erfüllt, erzielen.

Dies gilt auch für die in EP-A 224 425 vorgeschlagene Stichschutzkleidung, die aus Maschenware aus Aramidfasern hergestellt wird. Auch hiermit werden keine ausreichenden Stich-

schutzeigenschaften erreicht. Die vorgeschlagene Maschenware dient mehr dem Schnittschutz.

Eine besonders atmungsaktive Stichschutzkleidung, die unter Einsatz einer sogenannten Klimamembran aus dichten Geweben hergestellt werden soll, wird in US-A 5 308 689 beschrieben. Mit der hier vorgeschlagenen Ausführungsform werden keine ausreichenden Stichschutzeigenschaften erreicht.

Stichschutzkleidung aus sich überlappenden Platten aus glasfaserverstärktem Kunststoff, die auf einem Textilträger angeordnet sind, beschreibt WO 92 - 08 094. Eine derartige Schutzkleidung bietet wegen mangelnder Flexibilität nicht den gewünschten Tragekomfort.

Außerdem wurde auch schon mehrfach Schutzkleidung für den kombinierten Stich- und Kugelschutz in verschiedenen Ausführungsformen beschrieben.

So schlägt US-A 5 562 264 hierfür die Verwendung von extrem dichten Geweben aus verhältnismäßig feinen Garnen vor. Mit diesen soll in gleicher Weise ein Schutz gegen Stich- und Schußverletzungen erreicht werden können. Diese Problemlösung kann nicht befriedigen, da zur Herstellung der Gewebe sehr hohe Kosten aufgewandt werden müssen und das Weben in sehr dichter Einstellung zu Faserschädigungen führen kann, wodurch vor allem die Haltewirkung für Geschosse leidet. Außerdem ist auch der Stichschutz bei dieser Ausführungsform nicht für die Spezifikationen aller Länder ausreichend.

In DE-A 4 413 969 wird Stichschutzkleidung aus mehreren Lagen von Metallfolien vorgeschlagen. Durch Kombination mit Laminaten aus Aramidfaser-Geweben wird auch ein Kugelschutz erzielt. Neben dem für Metallfolien hohem Preis bietet diese Schutzkleidung auch wegen mangelnder Flexibilität keinen zufriedenstellenden Tragekomfort. Außerdem wird das Rascheln, verursacht



durch die Metallfolien, beim Tragen als unangenehm empfunden. Eine ähnliche Ausführung einer Stichschutzkleidung findet man in EP-A 640 807, in der Flächengebilde aus schmalen Streifen von Metallfolien vorgeschlagen werden.

Ein mit Hilfe eines Thermoplast-Matrixharzes zu einer Platte geformtes Paket aus Geweben, beispielsweise aus Aramidfasern, wird in EP-A 597 165 beschrieben. Diese verhältnismäßig starren Gebilde bieten nicht den gewünschten Tragekomfort.

In WO 97 - 21 334 werden mit Thermoplastharzen beschichtete Aramidgewebe für eine kombinierte Stich- und Kugelschutzkleidung vorgeschlagen. Mit dieser Ausführungsform wird keine Stichschutzkleidung erhalten, die in akzeptablen Gewichtsbereichen in allen Ländern den von den Sicherheitskräften geforderten Bedingungen gerecht wird.

Gemäß DE-A 4 214 543 wird Kleidung, die als kombinierte Schutzkleidung gegen Schuß- und Stichschußverletzungen dienen und darüberhinaus auch noch Schlagschutz bieten soll, in den eigentlichen Stichschutzlagen aus gegeneinander verschiebbaren Metallplatten, die die äußere Lage der Schutzkleidung bilden, hergestellt. Darunter befindet sich ein Gewebepaket als Kugelschutz. Auch diese Schutzkleidung zeigt die bei Metallplatten üblichen Nachteile der geringen Flexibilität und des relativ hohen Gewichtes, womit der Tragekomfort beeinträchtigt wird.

In DE-U 94 08 834 wird für den kombinierten Stich- und Kugelschutz ein Paket aus übereinander gelegten, sich abwechselnden Lagen von textilen Flächengebilden aus Aramidfasern und Metallgeflechten vorgeschlagen. Nachteil dieser Ausführungsform ist der geringe Schutz gegen nadelartige Stichgeräte.

WO 96 - 03 277 beschreibt Schutzkleidung, die mindestens eine Lage eines Flächengebildes, auf das mittels Plasmasprühbeschichtung eine Keramiksicht aufgebracht ist, enthält. Mit

dieser Art von Schutzkleidung wird zwar eine gute Schutzwirkung gegen Stich- und Schußverletzungen erzielt, die Herstellung ist aber wegen der hier einzusetzenden Plasmasprühbeschichtung kompliziert und auch kostenmäßig ungünstig. Außerdem kann es beim Aufbringen der Keramikschicht zu einem teilweisen Ineinander-sintern der Keramikpartikel als Folge der im Plasma hohen Temperaturen kommen, so daß die Schutzwirkung gegen Stichgeräte eventuell etwas leiden kann. Darüberhinaus bestehen hierbei auch teilweise Probleme bezüglich der Abriebbeständigkeit.

Für Schutzkleidung wurde auch bereits der Einsatz abrasiv wirkender Materialien vorgeschlagen. So soll laut GB-A 2 090 725 die Schutzwirkung gegen Projektile gesteigert werden können, wenn die äußere Lage eines antiballistischen Paketes Abrasivmaterial wie Aluminiumoxid, Borcarbid u.a. enthält. Versuche haben gezeigt, daß mit einer Lage eines solchen Materials kein positiver Effekt in der Schutzwirkung gegen Projektile erreicht wird. Inwieweit die Stichschutzeigenschaften mit der vorgeschlagenen Ausführungsform verbessert werden können, geht aus dem genannten Dokument nicht hervor. Außerdem enthält es keinerlei Angaben über die Menge des Abrasivmaterials und die Verfahrungsweise für die Herstellung einer solchen Schutzlage.

Nach einem Vorschlag in US-A 5 087 499 wird Abrasivmaterial auf Aramidgarne, die später fibrilliert werden sollen, in einer sehr dünnen Schicht aufgebracht. Hiermit soll vor allem ein Schutz gegen Stichverletzungen durch chirurgische Instrumente erzielt werden. Mit der in diesem Dokument offenbarten, sehr dünnen Schicht kann keinerlei Schutz gegen Verletzungen durch Messer erzielt werden.

Auch mit den bisher vorgeschlagenen Abrasivmaterialien gelingt es in den beschriebenen Ausführungsformen nicht, eine Schutzkleidung für Sicherheitskräfte, die ausreichenden Schutz gegen Stichverletzungen, aber auch Schutz gegen Geschosse bieten soll, herzustellen.

Deshalb bestand die Aufgabe, Stichschutzkleidung zu entwickeln, die nicht nur gleichen Schutz gegen Stichverletzungen mit Messern, Dolchen etc. bietet wie die bisher bekannte Stichschutzkleidung, sondern darüber hinaus auch noch Schutz gegen nadelartige Stichgeräte gewährleistet. Außerdem bestand die Aufgabe, gegenüber der bisher bekannten Stichschutzkleidung bei guter Schutzwirkung den Tragekomfort zu verbessern.

Eine weitere Aufgabe war, die Materialien für den Stichschutz so zu gestalten, daß sie auch für eine kombinierte Stich- und Kugelschutzkleidung einsetzbar sind.

Überraschend wurde gefunden, daß diese Aufgabe in besonders vorteilhafter Weise gelöst werden kann, wenn in der aus mehreren Lagen aufgebauten Schutzkleidung mehr als eine, mit einer Hartstoffschicht beschichtete Lage, enthalten ist, wobei die Hartstoffe in Phenolharzen, Harnstoffharzen, Latex in vernetzter und unvernetzter Form, Epoxyharzen oder Polyacrylatharzen eingebunden sind.

Schutzkleidung gegen Stich- und Schußverletzungen ist üblicherweise aus mehreren Lagen aufgebaut. Hierbei sind Kleidungsstücke mit unterschiedlichen Lagenzahlen im Einsatz. Die Wahl der Lagenanzahl ist von verschiedenen Faktoren wie benötigter Schutzwirkung, angestrebtem Tragekomfort, Kosten für die Kleidung etc. abhängig. Pauschal gilt, daß die Zahl der Lagen so niedrig wie möglich, aber so hoch, wie aus der Sicht des Schutzbedürfnisses nötig, sein muß.

Die nicht vorveröffentlichte WO 98/45 662 offenbart ein stichfestes Material, das aus einem mit festen Teilchen beschichteten Träger besteht, der auf einem Paket von Flächengebilden angeordnet ist. Die Beschichtung besteht aus

abrasiven Teilchen mit einem Durchmesser von 0,1 bis 3 mm, und das Paket von Flächengebilden ist dicker als 1,5 mm. Auch gemäß WO 98/45 662 kann der Einsatz mehrerer beschichteter Träger vorgesehen sein. Die festen Teilchen werden auf dem Träger jedoch mit einem bituminösen oder polyurethanhaltigen Klebstoff aufgebracht.

Die Schutzlagen der Stich- und Kugelschutzkleidung sind normalerweise aus Flächengebilden von hochfesten Materialien aufgebaut. Bei diesen Flächengebilden handelt es sich bevorzugt um textile Flächengebilde, besonders bevorzugt um Gewebe. Neben Geweben können aber auch andere textile Flächengebilde wie Maschinenwaren, Vliesstoffe, Fadengelege etc. Verwendung finden.

Als nichttextile Flächengebilde kommen besonders Folien oder dünne Schaumstoffschichten zum Einsatz.

Unter hochfesten Materialien sind Materialien, die hohe Festigkeiten aufweisen und einen guten Schutz gegen die Einwirkung von Geschossen und Stichgeräten bieten, zu verstehen. Hierbei handelt es sich vor allem um Polymere, die zu Fasern verarbeitbar sind.

Für die Herstellung der Schutzlagen der erfindungsgemäßen Schutzkleidung kommen bevorzugt Aramidfasern, nach dem Gelspinnverfahren ersponnene Polyethylenfasern, Polyimidfasern, Polybenzoxazolfasern, vollaromatische Polyesterfasern, hochfeste Polyamidfasern, hochfeste Polyesterfasern und Fasern mit ähnlichen Eigenschaften zum Einsatz. Besonders bevorzugt werden Aramidfasern.

Aramidfasern, die häufig auch als aromatische Polyamidfasern bezeichnet werden, finden in Schutzkleidung vielfache Verwendung. Es handelt sich hierbei um Fasermaterialien aus Polyami-

den, die im wesentlichen durch Polykondensation von aromatischen Säuren bzw. deren Chloriden mit aromatischen Aminen erzeugt werden. Besonders bekannt sind Aramidfasern, die aus Poly-p-phenylenterephthalamid bestehen. Solche Fasern sind beispielsweise unter dem Markennamen Twaron im Handel.

Unter Aramidfasern sollen aber nicht nur Fasern, die vollständig aus aromatischen Säure- bzw. Aminkomponenten aufgebaut sind, verstanden werden, sondern unter dieser Bezeichnung sind auch Fasermaterialien zu verstehen, deren Polymer zu mehr als 50% aus aromatischen Säuren und aromatischen Aminen hergestellt wird und das daneben noch aliphatische, alicyclische oder heterocyclische Verbindungen im Säure- und/oder Aminanteil enthält.

Für die bevorzugt zur Herstellung der Schutzlagen in der erfindungsgemäßen Schutzkleidung einzusetzenden Gewebe können die bevorzugt zu verwendenden Aramidfasern in Form von Filamentgarne oder Spinnfasergarne zur Anwendung kommen. Bevorzugt werden Filamentgarne. Unter Spinnfasergarne sind auch Garne zu verstehen, die nach dem Reißconvertiervverfahren hergestellt worden sind.

Die Titer der einzusetzenden Garne liegen zwischen 200 und 3 400 dtex, bevorzugt werden Titer zwischen 400 und 1 500 dtex. Die Filamenttiter liegen üblicherweise unter 5 dtex, bevorzugt unter 1,5 dtex.

Die Gewebe werden bevorzugt in Leinwandbindung hergestellt, andere Bindungen, wie beispielsweise eine Panama- oder Körperbindung, können aber ebenfalls für die Gewebeherstellung ausgewählt werden.

Die Fadenzahl richtet sich nach dem eingesetzten Garntiter und nach dem gewünschten Flächengewicht der für die Schutzlagen einzusetzenden Gewebe. Die Flächengewichte dieser Gewebe sollen

zwischen 50 und 500 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 100 und 300 g/m<sup>2</sup>, liegen.

Ein für die erfindungsgemäße Schutzkleidung vorteilhaft einzusetzendes Gewebe wird beispielsweise in Leinwandbindung aus einem Garn mit einem Titer von 930 dtex hergestellt. Die Fadenzahlen betragen hierbei 10,5/cm in Kette und Schuß. Mit einer solchen Einstellung wird ein Gewebe mit einem Flächengewicht von ca. 200 g/m<sup>2</sup> erhalten. Die hier gemachten Angaben sind als Beispiel und nicht einschränkend zu verstehen.

Chemiefasern enthalten üblicherweise von der Faserherstellung her eine Präparation, die u.a. auch die Laufeigenschaften des Garnes bei der Gewebeherstellung positiv beeinflusst. Vor der Durchführung von Weiterbehandlungen, beispielsweise dem Beschichten zum Vorbereiten des Aufbringens einer Hartstoffschicht, wird das von der Webmaschine kommende, sogenannte stuhlrohe Gewebe einer Waschbehandlung unterzogen. Diese erfolgt normalerweise auf einer Breitwaschmaschine, andere, in der Textilveredlung bekannte Breitwaschvorrichtungen können aber auch eingesetzt werden. Die Waschbedingungen wie Temperatur, Behandlungszeit und Zusätze zum Waschbad sind dem Fachmann bekannt. Die Waschbedingungen werden so gewählt, daß der Restpräparationsgehalt nach dieser Behandlung unter 0,1% liegt. Anschließend erfolgt die Trocknung des Gewebes, die üblicherweise auf einem Spannrahmen vorgenommen wird.

Gewebe, die zur Bildung der eigentlichen Kugelschutzlagen in der erfindungsgemäßen Schutzkleidung vorgesehen sind und die nicht mit einer Hartstoffbeschichtung versehen werden, können in dieser Form zum Einsatz gelangen. In manchen Fällen erfolgt nach der Waschbehandlung noch eine Hydrophobierung, beispielsweise unter Einsatz einer polymeren oder polymerisierbaren Fluorcarbon-Verbindung.

Für die Hartstoffbeschichtung kommen bevorzugt gewaschene Gewebe zum Einsatz, es besteht aber auch die Möglichkeit, sogenannte stuhlrohe, also ungewaschene Gewebe einzusetzen. Als Vorstufe zur Hartstoffbeschichtung wird auf das Gewebe ein Vorstrich aufgebracht. Dieser ist notwendig, um ein Eindringen der für die Aufnahme der Hartstoffe danach aufzubringenden Binderschicht in das Trägergewebe zu verhindern.

Für den Vorstrich kann eine große Zahl unterschiedlicher Produkte zum Einsatz kommen. Als Beispiele seien hierfür Phenolharze, Harnstoffharze, Latex in vernetzter oder unvernetzter Form, Epoxyharze oder Polyacrylatharze genannt. Neben dem dispergierten Harz oder den Vorprodukten für das Harz enthält die Beschichtungsmasse für den Vorstrich noch Füllstoffe in einem Anteil von 30-70%. Als Füllstoff kann beispielsweise Calciumcarbonat Verwendung finden.

Der Vorstrich wird in einer Menge von 40-100 g/m<sup>2</sup> aufgebracht. Nach dem Verdunsten der in der Streichmasse enthaltenen Flüssigkeit sind als Vorstrich noch ca. 30-75 g/m<sup>2</sup> auf dem Gewebe vorhanden.

Üblicherweise erfolgt nach dem Aufbringen des Vorstrichs eine Zwischentrocknung, beispielsweise bei einer Temperatur von 100°C. Es ist aber auch möglich, naß auf naß zu arbeiten, das heißt, den nachfolgenden Hauptstrich ohne Zwischentrocknung auf den Vorstrich aufzutragen.

Für den Hauptstrich kommen die Verbindungsklassen in Frage, wie sie oben für den Vorstrich konkret genannt sind. Bevorzugt werden für den Hauptstrich Phenolharze eingesetzt. Allerdings sind an die Produkte für den Vor- und den Hauptstrich, bedingt durch Unterschiede in den angestrebten Zielen, auch

unterschiedliche Bedingungen zu stellen. So muß das Produkt für den Vorstrich einen geschlossenen, möglichst elastischen Film bilden, um das Einwandern des späteren Hauptstrichs in das Grundmaterial zu verhindern. Dagegen ist die wesentliche Eigenschaft des den Hauptstrich bildenden Produktes die optimale Einbindung der Hartstoffe.

Auch im Hauptstrich ist ein Füllstoff-Anteil enthalten, der 20 - 50% der gesamten Bindermenge betragen kann. Die Auftragsmenge für den Hauptstrich liegt naß zwischen 90 und 150 g/m<sup>2</sup>. Nach dem Trocknen beträgt die Menge an Hauptstrich-Binder 60 - 120 g/m<sup>2</sup>.

Unter Hartstoffen sind anorganische Substanzen mit hohem Härtegrad, wie sie beispielsweise auch in der Abrasivschicht von Schleifmitteln Verwendung finden, zu verstehen. Beispiele hierfür sind Siliciumcarbid, Korund (Aluminiumoxid), Wolframcarbid, Titancarbid, Molybdäncarbid, Zirkonkorund (Schmelzkorund mit 40% Zirkoniumoxid), Borcarbid oder Bornitrid. Diese Aufzählung von Hartstoffen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, ist als Nennung von Beispielen und nicht als einschränkend zu verstehen. Bevorzugt werden für die Bildung der Hartstoffschicht Siliciumcarbid und/oder Korund eingesetzt.

Die genannten Substanzen kommen bevorzugt alleine zum Einsatz, es kann aber auch mit Mischungen verschiedener Hartstoffe gearbeitet werden.

Die Hartstoffe können in verschiedenen Formen zum Einsatz gelangen. Bevorzugt werden sogenannte blockige und spitze Formen. Bei ersteren handelt es sich um bevorzugt runde Partikelformen. Diese haben den Vorteil, daß mit ihnen eine hohe Schüttdichte erzielbar ist. Die Form der Hartstoffpartikel hat aber nur bei höheren Partikeldurchmessern eine gewisse Bedeutung, bei gerin-



geren Partikeldurchmessern machen sich die Unterschiede in der Partikelform kaum bemerkbar.

Die Aufbringung der Hartstoffe erfolgt auf eine mit einer Binderschicht versehene Unterlage nach einer der beim Aufbringen von Schleifmitteln üblichen Methoden.

Bei diesen Methoden handelt es sich bevorzugt um ein Aufstreuen des Hartstoffes oder um dessen Aufbringung im elektrostatischen Feld. Bei der erstgenannten Methode, die meistens als Schwerkraftstreuung bezeichnet wird, fallen die Hartstoffe aus dem Streuspalt eines Streutrichters von oben auf die mit dem Vor- und Hauptstrich versehene Gewebbahn. Die Streudichte wird einmal über die Breite des Streuspalt, zum anderen über die Wangengeschwindigkeit der Unterlage gesteuert.

Bei der elektrostatischen Methode erfolgt das Aufbringen mit Hilfe eines elektrostatischen Feldes. In diesem richten sich die Hartstoffpartikel entlang der Feldlinien des elektrostatischen Feldes aus und wandern entlang dieser Feldlinien zum Gegenpol. Diese Möglichkeit der Bewegung von Hartstoffteilchen im elektrostatischen Feld wird bei der Schleifmitteltechnologie in der Weise genutzt, daß die mit Vor- und Hauptstrich versehene Unterlage entlang der oberen Elektrode durch das elektrostatische Feld gefahren wird. Die beschichtete Seite der Unterlage ist dabei zur Gegenelektrode hin gewandt. Die Hartstoffteilchen, die sich an der unteren Elektrode befinden, wandern im elektrostatischen Feld von unten nach oben zur Gegenelektrode und werden dort in dem Binderfilm der Unterlage verankert.

Die Einbringung der Hartstoffteilchen in das elektrostatische Feld erfolgt mit Hilfe eines endlosen Transportbandes, das sich entlang der unteren Elektrode bewegt und auf das außerhalb des elektrostatischen Feldes mittels eines Streutrichters die Hartstoffe aufgestreut worden sind.

Bei den Elektroden handelt es sich bevorzugt um Plattenelektroden, aber auch linienförmige und spitze Elektroden sind einsetzbar.

Eine weitere Möglichkeit der Aufbringung der Hartstoffschicht ist das in der Schleifmittelherstellung ebenfalls bekannte Aufschlämmen. Hierbei werden die Hartstoffe in die Bindermasse eingerührt und in dieser auf die Unterlage aufgegossen oder aufgestrichen.

Die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde für die erfindungsgemäße Schutzkleidung werden bevorzugt unter Einsatz der Schwerkraftstreuung hergestellt, da mit dieser Methode eine hohe Dichte der Hartstoffpartikel erreicht werden kann.

Nach dem Aufbringen der Hartstoffe erfolgt ein Aushärten des Binderfilmes bei einer Temperatur von ca. 130°C. Durch das Verdunsten von Flüssigkeit nimmt die Dicke des Binderfilmes etwas ab, so daß die Hartstoffpartikel stärker an die Oberfläche der beschichteten Seite treten. Diese Verringerung der Dicke des Binderfilmes macht man sich auch bei den Aufschlamm-Verfahren zunutze, da durch das Verdunsten von Flüssigkeit und die Verringerung der Filmdicke die Möglichkeit gegeben ist, die in eine Bindermasse eingerührten Hartstoffe nach dem Trocknen an die Oberfläche gelangen zu lassen.

Neben dem bei der Schleifmittelherstellung üblicherweise ausgeführten Trocknen in Heißluft, ist es auch möglich, andere Verfahren zum Aushärten des Binderfilmes, wie beispielsweise unter Anwendung von Elektronenstrahlen, Mikrowellen, UV-Strahlen etc. vorzunehmen.

Eventuell kann bei der Herstellung der mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde auch eine Oberflächenversiegelung der Hartstoffschicht vorgenommen werden. Hierzu wird eine dünne Schicht eines elastomeren Polymeren auf die Hartstoffschicht

aufgebracht, was beispielsweise durch Aufsprühen einer Dispersion eines Elastomeren erfolgen kann. Eine andere Möglichkeit bietet sich mit Hilfe eines Walzenauftrags. Hierbei läuft eine Walze durch einen Vorratstrog, in dem sich die aufzubringende Dispersion befindet. Nach dem Verlassen des Troges wird von der Walze der Überschuß der mitgenommenen Dispersion, beispielsweise mit Hilfe eines Rakelmessers, abgetragen, so daß auf der Auftragswalze ein dünner Film entsteht, der auf die Hartstoffschicht übertragen wird.

Das Aushärten der Versiegelungsschicht erfolgt in ähnlicher Weise wie bei der Binderschicht, bevorzugt durch eine Trocknungsbehandlung.

Als letzter Arbeitsgang wird ein Flexprozeß durchgeführt. Beim Flexen handelt es sich um ein definiertes Aufbrechen der starren Belagschicht auf mechanischem Wege, wodurch kleine Inseln der Binderschicht inclusive der in dieser Schicht verankerten Hartstoffe auf dem Trägermaterial entstehen. Die beim Flexen erzeugte Flexibilität des mit Hartstoffen beschichteten Trägermaterials ist wahrscheinlich auf die hierbei gebildeten feinen Rißstrukturen im Kleberfilm zurückzuführen. Die Bedingungen für das Flexen und die hierfür notwendigen Maschinen sind in der Schleifmittelindustrie allgemein bekannt.

Bevorzugt wird bei der Herstellung der mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde das Kreuzflexen, das heißt, daß eine Flexbehandlung sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung des Flächengebildes vorgenommen wird.

Durch das Flexen wird eine gute Elastizität der mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde für den Einsatz in der erfindungsgemäßen Schutzkleidung erzielt, was sich im Tragekomfort dieser Bekleidung sehr günstig bemerkbar macht.

Die auf die beschriebene Weise hergestellten, mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde weisen, in Abhängigkeit von den Durchmessern der eingesetzten Hartstoffe, Dicken zwischen 0,1 und 1,5 mm, bevorzugt zwischen 0,2 und 0,8 mm, auf.

Die Bestimmung der Dicke der Hartstoffschicht erfolgt nach der in der Textilindustrie bekannten Methode für die Messung der Gewebedicke. Dabei wird zunächst die Dicke des nicht beschichteten Flächengebildes und danach die Dicke des mit Hartstoffen beschichteten Flächengebildes ermittelt. Die Messung erfolgt hierbei gemäß DIN 53 353. Aus der Dickendifferenz ergibt sich die Dicke der Hartstoffschicht.

Die in der beschriebenen Weise hergestellten, mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde finden für Schutzkleidung gegen Stichverletzungen sowie für Schutzkleidung, die einen kombinierten Schutz gegen Stich- und Schußverletzungen bietet, Einsatz. Bevorzugt werden hierzu Flächengebilde, die nur einseitig mit Hartstoffen beschichtet sind, eingesetzt. Es ist jedoch auch möglich, doppelseitig beschichtete Flächengebilde hierfür zu verwenden.

Schutzkleidung, die lediglich Schutz gegen Stichverletzungen bieten soll, wird aus mehr als einer Lage, bevorzugt 2 - 20 Lagen, besonders bevorzugt 6 - 15 Lagen des mit Hartstoffen beschichteten Flächengebildes hergestellt. Die Lagen werden hierzu übereinandergelegt und für die Kleidung in geeigneter Weise zugeschnitten. Die Verfestigung der einzelnen Lagen untereinander erfolgt beispielsweise durch zwei, eine Kreuzform bildende Nähte von je ca. 10 cm in der Mitte des Zuschnittes. Eine andere Möglichkeit der Verfestigung der Lagen ist ein punktförmiges Verkleben.

Wesentlich ist, daß keine starre Verbindung der einzelnen Lagen miteinander erfolgt und daß eine Beweglichkeit der Einzellagen erhalten bleibt.

Es hat sich aber gezeigt, daß es auch möglich ist, die Lagen ohne gegenseitige Verfestigung in die Schutzkleidung einzubringen, da bei mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilden ein Verrutschen der Lagen viel weniger auftritt als bei nicht beschichteten Flächengebilden. Vermutlich ergibt die Hartstoffschicht, besonders in ebenfalls mit Hartstoffen beschichteten, aber auch in unbeschichteten Nachbarlagen, eine Verankerung in Form einer Art von Kletteffekt, so daß ein Verrutschen weitgehend verhindert wird. Dies gilt besonders dann, wenn textile Flächengebilde wie beispielsweise Gewebe oder Maschenwaren als Grundmaterial für die Beschichtung mit Hartstoffen Verwendung finden. Bei Geweben oder Maschenwaren sind von den Garnen nicht bedeckte Freiräume vorhanden. In diese können die Hartstoffe der Nachbarschicht eindringen und sich dort verankern. Bei Folien mit einer weitgehend geschlossenen Oberfläche ist dies nicht oder nur in geringerem Ausmaß möglich.

Die zu einem Paket von 2 - 20 Lagen zusammengefaßten und bekleidungsgerecht zugeschnittenen, mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde werden in eine Hülle aus einer PVC- oder thermoplastischen Polyurethan-Folie eingebracht und in diese eingeschweißt. An Stelle einer Folie kann auch ein mit einer schweißbaren Polyurethanschicht beschichtetes Gewebe, beispielsweise aus Polyamidfasern, Verwendung finden, wobei die beschichtete Seite die Innenseite bildet.

Das so gebildete Paket wird dann in eine Hülle aus einem Baumwoll-Gewebe oder einem Gewebe aus Polyester-Baumwoll-Mischgarnen eingebracht. Auch Mischgarne aus Viscosefasern und m-Aramidfasern können hierfür Verwendung finden. Dieses Gewebe ist gefärbt oder auf der beim Tragen sichtbaren Seite bedruckt. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß das eigentliche Schutzpaket, bestehend aus mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilden, leicht entnehmbar ist, um so eine unkomplizierte Reinigung, besonders der Hülle, zu ermöglichen.

Bei Schutzkleidung, die lediglich zum Schutz gegen Stichverletzungen dienen soll, kann unter den eigentlichen Schutzlagen, auf der dem Körper benachbarten Seite, nach eine Polsterschicht angebracht werden. Diese sollte aus einem komprimierbaren Material bestehen. Geeignet hierfür sind beispielsweise Schaumstoffe, Filze, Nadelfilze, übereinander gelegte Lagen von Vliesstoffen, Florgewebe, Flormaschenwaren etc. Diese Polsterlagen ergeben bei der Einwirkung eines Stichgerätes, beispielsweise eines Messers, eine Abfederungswirkung, die zur Verringerung der Stichgeräts-Durchdringung beitragen kann. Außerdem federt sie beim Einwirken eines Stichgerätes den auf den Körper einwirkenden Druck etwas ab.

Für die Herstellung dieser Polsterschicht kommen bevorzugt textile Flächengebilde, besonders bevorzugt Nadelfilze oder Vliesstoffe aus hochfesten Fasern zum Einsatz. Hierfür eignen sich in besonderer Weise Aramidfasern. Sie bewirken neben dem genannten Abfederungseffekt auch noch einen zusätzlichen Stichschutz.

Die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde werden in der Schutzkleidung bevorzugt so angeordnet, daß sich die Hartstoffschicht auf der dem Träger abgewandten Seite befindet. Auf diese Weise wird bei Einsatz von einseitig beschichteten Flächengebilden die beste Stichschutzwirkung erzielt. Es ist aber auch möglich, die beschichtete Seite nach innen, also dem Träger zugewandt, anzuordnen oder eine wechselseitige Anordnung der mit Hartstoffen beschichteten Schicht im Stichschutzpaket zu wählen.

Kleidung, die einen kombinierten Stich- und Kugelschutz bieten soll, wird aus mehr als einer Lage, bevorzugt aus 2 - 20 Lagen, besonders bevorzugt aus 6 - 15 Lagen von Flächengebilden, die mit Hartstoffen beschichtet sind und 6 - 50 Lagen nicht beschichteter Flächengebilde aufgebaut. Die Lagenzahl der nicht

beschichteten Flächengebilde in der Schutzkleidung für kombinierten Stich- und Kugelschutz ist bevorzugt 8 - 40, besonders bevorzugt 16 - 35. Als nicht beschichtete Flächengebilde kommen besonders Gewebe aus Aramidfasern zum Einsatz. Dabei werden die nicht beschichteten Aramidgewebe, die das eigentliche Kugelschutzpaket bilden, auf der dem Körper zugewandten Seite angeordnet. Diese Gewebe werden in der gleichen Weise hergestellt, wie dies oben für die Aramidgewebe als Grundmaterialien für die Hartstoffbeschichtung beschrieben wurde.

Das Schutzpaket für den kombinierten Stich- und Kugelschutz läßt sich so gestalten, daß die eigentlichen Stichschutzlagen, dies sind die mit Hartstoffen beschichteten Lagen, mit den nicht beschichteten Aramidgeweben verbunden sind. Hierzu werden beispielsweise Zuschnitte aus 6 - 50 Lagen von nicht beschichteten Aramidgeweben übereinander gelegt. Über diese werden 2 - 20 Lagen von mit Hartstoffen einseitig beschichteten Flächengebilden so gelegt, daß die beschichtete Seite die Oberseite bildet. Die einzelnen Lagen des so gebildeten Paketes werden beispielsweise in der oben beschriebenen Weise mit einer über Kreuz angeordneten Doppelnaht oder mit einer punkweisen Verklebung verfestigt.

Bei der Herstellung der Schutzkleidung wird dann das Paket, wie oben beschrieben, in eine Folienhülle eingeschweißt und dann in eine Gewebe-Hülle, beispielsweise aus einem Gewebe aus Polyester-Baumwolle-Mischgarnen, eingebracht. Dieses Einbringen erfolgt so, daß sich die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde auf der dem Träger abgewandten Seite befinden und daß ein Stichgerät oder ein Geschoß zuerst auf die mit Hartstoffen beschichteten Lagen auftrifft.

Die oben beschriebene Konstruktion einer kombinierten Stich- und Kugelschutzkleidung ist als bevorzugte Ausführungsform zu verstehen. Es ist auch möglich, die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde in dem insgesamt 8 - 70 Lagen umfassenden

Paket so anzuordnen, daß sich diese nicht alleine an der Außenseite der Schutzkleidung, sondern beispielsweise über das Schutzpaket verteilt außen, in der Mitte und innen befinden. Auch soll die Anordnung der mit Hartstoffen beschichteten Lagen nicht auf eine Ausführungsform beschränkt bleiben, bei der die Hartstoffschicht vom Träger abgewandt nach außen zeigt. Auch die umgekehrte sowie eine wechselweise Anordnung sind möglich, wobei aber die Anordnung der nach außen zeigenden Hartstoffschicht bevorzugt wird.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der kombinierten Stich- und Kugelschutzkleidung bietet eine Variante, die eine wahlweise Verwendung für den Schutz gegen je eine Art dieser Bedrohungsarten, also für Schutz gegen Stichverletzungen oder für Schutz gegen Kugelverletzungen, finden kann. Und sie kann auch gleichzeitig zum Schutz gegen beide Bedrohungsarten eingesetzt werden.

Hierzu wird zunächst das eigentliche Kugelschutzpaket aus 6 - 50 Lagen eines nicht mit Hartstoffen beschichteten Aramidgewebes durch Aufeinanderlegen geeigneter Zuschnitte gebildet und in der beschriebenen Weise verfestigt. Dieses Paket wird in eine Folie eingeschweißt.

Außerdem wird ein Paket aus 2 - 20 Lagen eines mit Hartstoffen beschichteten Flächengebildes gebildet, das ebenfalls in eine Folie eingeschweißt wird.

Für die Aufnahme beider Pakete wird eine Hülle aus beispielsweise einem gefärbten oder bedruckten Polyester-Baumwolleweben gebildet. Diese Gewebehülle wird mit einem Klett- oder Reißverschluß versehen, um ein einfaches Einbringen bzw. Herausnehmen eines der beiden Pakete oder beider Pakete zu ermöglichen.

Soll nun eine Schutzkleidung Verwendung für einen kombinierten Stich- und Kugelschutz bieten, so werden die beiden Pakete



beispielsweise zusammen in eine Hülle, die dann die Außenlage einer Schutzweste bildet, eingebracht. Die Anordnung des eigentlichen Stichschutzpaketes, also des Paketes, das aus mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilden besteht, erfolgt bevorzugt so, daß sich dieses auf der dem Träger abgewandten, also dem Angriff zuerst ausgesetzten Seite, befindet.

Wird ein Stichschutz nicht benötigt und nur eine Bedrohung durch Geschosse erwartet, so kann das eigentliche Stichschutzpaket aus mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilden entnommen und die Schutzkleidung alleine mit einem Paket von Aramidgeweben, die nicht mit einer Hartstoffschicht versehen sind, eingesetzt werden.

Analog wird verfahren, wenn nur eine Bedrohung durch Stichverletzungen zu erwarten ist. In diesem Falle wird das aus unbeschichteten Aramidgeweben gebildete Kugelschutzpaket aus der Kleidung entnommen und das Schutzpaket somit alleine aus mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilden gebildet. Zweckmäßig ist es in diesem Fall, einen zusätzlichen Einschub in Form einer Polsterschicht in die Schutzkleidung an der Stelle, an der sich zuvor das Kugelschutzpaket befunden hat, einzubringen. Diese Polsterschicht, die in der oben beschriebenen Weise gestaltet wird, befindet sich in diesem Falle ebenfalls in einer Hülle, beispielsweise aus einer Folie, so daß ein einfaches Einschieben bzw. Herausnehmen der Polsterschicht gewährleistet ist.

Die Wirkung der Hartstoffschicht beim Einwirken von Stichgeräten ist noch nicht ausreichend geklärt. Die bei den Versuchen gemachten Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Hartstoffe dem Stichgerät, beispielsweise einem Messer, einen so großen Widerstand entgegensetzen, daß dieses beim Auftreffen auf die erste Schutzlage seitlich etwas abgelenkt wird. Der nächste Widerstand entsteht durch die Unterlage der Hartstoffschicht, vorausgesetzt, daß diese aus geeigneten Materialien, wie bei-

spielsweise Aramidfasern, besteht. Durch diese kombinierte Wirkung von Hartstoffschicht und Unterlage wird Energie, mit der das Stichgerät auf die Schutzkleidung einwirkt, abgebaut. Da das Stichgerät mehrere Lagen, in denen jeweils dieser Energieabbau erfolgt, durchdringen muß, reicht in den untersten Lagen die Stichenergie nicht mehr aus, um noch ein Durchtreten des Stichgerätes und ein Eindringen in den Körper zu ermöglichen.

Ein zusätzlicher Effekt entsteht wahrscheinlich dadurch, daß die Schärfe einer Klinge durch das Entlanggleiten an den Hartstoffpartikeln verringert wird. Dadurch vermindert sich die Möglichkeit für ein Durchdringen der darunter folgenden Lagen. Hierbei scheinen sich scharfkantige Hartstoffteilchen besonders günstig auszuwirken.

Die Schutzwirkung zeigt eine Abhängigkeit vom durchschnittlichen Korn-Durchmesser der Hartstoffteilchen. Als geeignet hat sich ein Durchmesser-Bereich von 10 - 500  $\mu\text{m}$  erwiesen. Bevorzugt wird ein Bereich von 20 - 200  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt ein Bereich von 25 - 150  $\mu\text{m}$ .

In der Schleifmittelindustrie ist es teilweise üblich, die Hartstoffe mit Körnungszahlen zu klassifizieren. Eine Körnung von P 220 nach FEPA entspricht beispielsweise im Falle von Edelmetallkorund oder Siliciumcarbid einem mittleren Korndurchmesser von 66  $\mu\text{m}$ . Selbstverständlich unterliegen die Korndurchmesser einer Streuung. So sind bei dem als Beispiel genannten mittleren Korndurchmesser von 66  $\mu\text{m}$  Streuungen, die üblicherweise einer Normalverteilung unterliegen, zwischen ca. 40 und 90  $\mu\text{m}$  zu erwarten.

Es hat sich gezeigt, daß mit geringen durchschnittlichen Korndurchmessern unter ca. 10  $\mu\text{m}$  die erwünschte Schutzwirkung nicht mehr in dem geforderten Maße gegeben ist, da kleine Hartstoffpartikel nur gering in der oben beschriebenen Weise wirken können. Die genannte Grenze von ca. 10  $\mu\text{m}$  gilt aber

nicht generell. Je nach Gesamtdicke der Hartstoffschicht kann eine Verschiebung nach der einen oder anderen Seite erfolgen. Überraschenderweise wurde aber festgestellt, daß auch größere durchschnittliche Korn-Durchmesser über 500 µm nicht eine gegenüber Durchmessern des mittleren Bereich bessere Stichschutzwirkung ergeben. Dies läßt sich vielleicht damit erklären, daß die Bedeckung des Trägermaterials mit Hartstoffen bei groben Partikeln nicht so gleichmäßig ist wie bei feineren Partikeln, so daß insgesamt eine größere Fläche nicht ausreichend mit Hartstoffen bedeckter Anteile des Trägermaterials entsteht und so für das Stichgerät relativ viele Möglichkeiten entstehen, ohne nennenswerte Behinderung durch die Hartstoffe und durch das Trägermaterial dringen zu können.

Die Prüfung der Stichschutzeigenschaften erfolgte in Anlehnung an die von der Forschungs- und Entwicklungsstelle für Polizeitechnik, Münster, herausgegeben Richtlinien. Hierbei wird ein Stich mit einem Stilett mit beidseitig geschliffener, zugespitzter Klinge, die eine Masse von 2,6 kg aufzuweisen hat, durchgeführt. Die Testklinge muß mit einer Energie von 35 J (dies entspricht einer Fallhöhe von 1,35 m) auf das Prüfgut einwirken. Vor jedem Stichversuch wird ein homogener Film eines Lithium-Seifenfettes auf die Testklinge aufgetragen.

Als Hintergrundmaterial wird hinter dem Prüfgut ein Plastillinblock angebracht. Das Eindringen in diesen Block bzw. die entstandene Ausbeulung sind die Beurteilungs-Parameter für die Stichschutzeigenschaften. Nach den Richtlinien der Deutschen Polizei gilt ein Stichschutzmaterial, das eine Eindringtiefe unter 20 mm bzw. eine Ausbeulung unter 40 mm aufweist, als geeignet für die Ausrüstung von Sicherheitskräften.

Neben dieser Stichprüfung mit einem messerartigen Stichgerät wurden auch Prüfungen mit einem nadelartigen Stichgerät durchgeführt. Hierfür fand ein sogenannter Icepick, wie er in amerikanischen Standards für die Stichprüfung beschrieben wird, Ein-

satz. Beurteilt wird hierbei, ob das Stichgerät gestoppt wird oder durch die Probe durchtritt.

Zur Prüfung der Versuchsmaterialien wurden die Fallhöhe und das Fallgewicht variiert, wodurch sich unterschiedliche Stichenergien ergeben. Die Prüfung erfolgt auch hier durch Beurteilung des Durchstichs. Die bei den Versuchen angewandten Fallhöhen und Fallgewichte entsprechen folgenden Stichenergien:

Fallgewicht in g	Fallhöhe in cm	Stichenergie in J
7 027	1	0,7
7 027	50	35
2 403	10	2,3
2 403	90	21,2
2 403	100	23,6

Die Beschußprüfung wurde ebenfalls auf Basis der von der Forschungs- und Entwicklungsstelle für Polizeitechnik, Münster, herausgegebenen Richtlinien durchgeführt.

Der Beschuß des Prüfgutes erfolgt hierbei aus einem Abstand von 10 m, wobei jeweils die Geschossgeschwindigkeit zu ermitteln ist. Hinter dem eigentlichen Prüfgut wird ein Plastillin-Block angebracht. Mit Hilfe der Eindringtiefe in das Plastillin wird der sogenannte Trauma-Effekt beurteilt.

Wie durch das Ausführungsbeispiel noch im einzelnen gezeigt wird, kann mit der erfindungsgemäßen Schutzkleidung ein guter Schutz gegen Stichgeräte erzielt werden. Dies gilt nicht nur für Stichgeräte mit Schneiden wie Messer, Dolche etc., sondern auch für nadelartige Stichgeräte. Im Gegensatz zu früher vorgeschlagener Stichschutzkleidung bietet die erfindungsgemäße Schutzkleidung aufgrund ihres relativen niedrigen Gewichtes, ihrer verhältnismäßig geringen Dicke und ihrer Flexibilität den

Tragekomfort, den Sicherheitskräfte bei dem mit starker körperlicher Belastung verbundenen Einsatz benötigen.

Dies gilt auch dann, wenn die Stichschutzlagen in Kombination mit Kugelschutzlagen für eine kombinierte Schutzkleidung, d.h. für Kleidung, die sowohl Schutz gegen Stichgeräte als auch gegen Geschosse bietet, zum Einsatz kommen.

#### Ausführungsbeispiel

Zur Herstellung von speziellen Stichschutzlagen wurden Aramidgewebe mit einer Hartstoffschicht beschichtet. Das Gewebe wurde aus Aramid-Filamentgarnen mit einem Titer von 930 dtex hergestellt. Für Kette und Schuß wurde die gleiche Garnart verwendet. Die Fadenzahl betrug jeweils 10,5 Fäden/cm. Auf diese Weise wurde ein Gewebe mit einem Flächengewicht von 198 g/m<sup>2</sup> erhalten.

Dieses Gewebe wurde gewaschen und nach einer Zwischentrocknung mit einem Vorstrich aus modifiziertem Polyacrylat beschichtet. In die Dispersion des modifizierten Polyacrylat-Harzes wurden 45% Calciumcarbonat als Füllstoff eingearbeitet. Die Vorstrichmenge wurde so gewählt, daß die Auftragsmenge naß 70 g/m<sup>2</sup> betrug. Nach dem Trocknen war eine Auftragsmenge von 53 g/m<sup>2</sup> auf dem Gewebe vorhanden. Die Trocknung wurde bei 100°C vorgenommen.

Anschließend erfolgte das Aufbringen des eigentlichen Binders, wofür eine füllstoffhaltige Dispersion eines Phenolharz-Precursors Verwendung fand. Die Menge an Harz betrug hierbei 70%, die Füllstoffmenge (Calciumcarbonat) 30%. Die Menge an Binderschicht wurde so gewählt, daß die Bindermenge naß 121 g/m<sup>2</sup> (Trockenmasse 90 g/m<sup>2</sup>) betrug. Das so vorbereitete Gewebe wurde in eine Bestreuzone eingefahren, wo Siliciumcarbid-Partikel mit einem durchschnittlichen Korn-Durchmesser von

66 µm, was einer Körnung von P 220 entspricht, aufgebracht wurden. Anschließend erfolgte ein Aushärten des Binderfilms bei einer Temperatur von 130°C. Danach wurde das mit Hartstoffen beschichtete Gewebe einer Kreuzflexbehandlung unterzogen.

Das so hergestellte, mit Hartstoffen beschichtete Gewebe wurde zu Zuschnitten für Schutzwesten weiterverarbeitet. Von den Zuschnitten wurden durch Übereinanderlegen drei Pakete mit

- a. 8 Lagen (Gesamtgewicht ca. 3 600 g/m<sup>2</sup>)
- b. 10 Lagen (Gesamtgewicht ca. 4 450 g/m<sup>2</sup>) und
- c. 12 Lagen (Gesamtgewicht ca. 5 300 g/m<sup>2</sup>)

gebildet. Diese so hergestellten Stichschutzpakete wurden einem Stichschutztest mit einem Stilett in der oben beschriebenen Weise unterzogen, wobei jeweils drei Einzelprüfungen durchgeführt wurden. Dabei wurden für die Eindringtiefe in die Plastillinschicht folgende Werte erhalten:

- a. 14 mm
- b. 6 mm
- c. 0 mm

Damit wurde in allen Fällen die Spezifikation, derzufolge die Durchstichtiefe nicht mehr als 20 mm sein darf, erfüllt.

Zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen nadelartige Stichgeräte wurden 10 Lagen der in der beschriebenen Weise mit Hartstoffen beschichteter Gewebe übereinandergelegt. Hinter diesen beschichteten Lagen wurden 28 Lagen eines unbehandelten Gewebes angeordnet. Bei einem Fallgewicht von 7 027 g kam es erst bei einer Fallhöhe des Stichgeräts von 50 cm (Stichenergie 35 J) zu einem minimalen Durchstich.

Im Vergleich dazu wurde der entsprechende Test mit 28 Lagen von nicht mit Hartstoffen beschichteten Geweben durchgeführt. Hier

wurde bereits mit einer Fallhöhe von 1 cm (Stichenergie 0,7 J) ein deutlicher Durchstich festgestellt. Selbst eine Erhöhung der Lagenzahl auf 38 führte nicht zu einer nachhaltigen Verbesserung. Auch hier wurde mit der geringen Stichenergie von 0,7 J ein deutlicher Durchstich registriert.

Für einen weiteren Stichtest mit einem nadelartigen Stichgerät wurde das Fallgewicht auf 2 403 g reduziert. Wieder wurden 10 Lagen des mit Hartstoffen in der beschriebenen Weise beschichteten Gewebes zu einem Paket zusammengefügt, mit 28 Lagen eines unbeschichteten Gewebes unterlegt und einer Stichprüfung unterzogen. Bei einer Fallhöhe von 10 cm (Stichenergie 2,3 J) wurde kein Durchstich festgestellt, auch die Erhöhung der Fallhöhe bis 90 cm (Stichenergie 21,2 J) führte nicht zu einem Durchstich. Erst bei einer Fallhöhe von 100 cm (Stichenergie 23,6 J) kam es zu einem geringfügigen Durchstich.

Auch hier wurde wieder ein Vergleich mit einem Paket nicht beschichteter Gewebe durchgeführt. Bei einem Paket mit 28 Lagen kam es bei einer Fallhöhe von 10 cm (Stichenergie 2,3 J) zu einem deutlichen Durchstich. Auch bei einer Erhöhung der Lagenzahl auf 38 wurde bei dieser Stichenergie noch ein Durchstich festgestellt.

Diese Vergleich zeigen, welche unerwartet deutliche Verbesserung mit der erfindungsgemäßen Schutzkleidung in der Schutzwirkung nicht nur bei der Bedrohung mit messerartigen Stichgeräten, sondern vor allem auch bei einer Bedrohung mit nadelartigen Stichgeräten, erzielt wird.

Da die erfindungsgemäße Schutzkleidung nicht nur gegen Stichverletzungen, sondern auch gegen Schußverletzungen Schutz bieten soll, wurde ein Schutzpaket aus 10 Lagen eines in der beschriebenen Weise mit Hartstoffen beschichteten Aramid-Gewebes gebildet. Dieses wurde vor einem Paket aus 24 Lagen eines nicht beschichteten Aramidgewebes mit einem Flächengewicht von ca.

200 g/m<sup>2</sup> angeordnet. Auf diese Weise wurde ein Schutzpaket für den kombinierten Stich- und Kugelschutz gebildet. Die Anordnung erfolgte so, daß die eigentlichen Stichschutzlagen, also die mit Hartstoffen beschichteten Aramidgewebe, beim Beschußversuch die Oberseite bildeten, dies bedeutet, daß beim Beschuß das Geschosß zuerst auf die mit Hartstoffen beschichteten Lagen auftraf.

Dieses Paket (Paket B) wurde einem Beschußtest in der oben beschriebenen Weise ausgesetzt, wobei im Vergleich dazu auch ein Paket aus 28 Lagen eines nicht beschichteten Gewebes (Paket A) beschossen wurde. Hierbei wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Paketaufbau	Beschuß- geschw. m/sec	Beschuß- winkel°	Eindring- tiefe mm	Durchschuß
Paket A	415	90	31	nein
	417	25	17	nein
Paket B	414	90	26	nein
	415	25	15	nein

Die Versuche zeigen, daß mit einem kombinierten Stich- und Kugelschutzpaket, das Stichschutzlagen in der erfindungsgemäßen Art enthält, die Kugelschutzwirkung im Vergleich zu einem herkömmlichen Kugelschutzpaket nicht verschlechtert wird.



**Patentansprüche:**

1. Schutzkleidung, besonders Kleidung zum Schutz gegen Stich- und/oder Schußverletzungen, bestehend aus mehreren Lagen von Flächengebilden aus hochfesten Materialien, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als eine der Lagen mit einer Hartstoffschicht beschichtet ist, wobei die Hartstoffe in Phenolharzen, Harnstoffharzen, Latex in vernetzter oder unvernetzter Form, Epoxyharzen oder Polyacrylatharzen eingebunden sind.
2. Schutzkleidung nach Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer Hartstoffschicht beschichteten Lagen die Außenlagen der Bekleidung bilden.
3. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß diese 2 - 20 Lagen von Flächengebilden, die mit einer Hartstoffschicht beschichtet sind, enthält.
4. Schutzkleidung, besonders Schutzkleidung für den kombinierten Stich- und Kugelschutz, nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß diese 6 - 50 Lagen eines nicht beschichteten Aramidgewebes und mehr als eine Lage eines Flächengebildes, das mit einer Hartstoffschicht beschichtet ist, enthält.

5. Schutzkleidung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß diese 6 - 50 Lagen eines nicht beschichteten Aramidgewebes und 2 - 20 Lagen eines mit einer Hartstoffschicht beschichteten Flächengebildes enthält.
6. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 4 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer Hartstoffschicht beschichteten Lagen als herausnehmbares Paket ausgebildet sind.
7. Schutzkleidung, besonders Schutzkleidung gegen Stichverletzungen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß deren Schutzlagen nur aus Lagen von Flächengebilden, die mit einem Hartstoff beschichtet sind, bestehen.
8. Schutzkleidung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß diese hinter den mit Hartstoffen beschichteten Lagen auf der dem Körper des Trägers zugewandten Seite eine Polsterschicht enthält.
9. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundmaterial der mit einer Hartstoffschicht beschichteten Lagen ein Flächengebilde aus Aramiden, aus hochfesten Polyolefinen oder aus anderen hochfesten Materialien ist.
10. Schutzkleidung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächengebilde Gewebe aus Aramidgarnen, aus Garnen aus Polyethylenfasern, die nach dem Gelspinnverfahren ersponnen wurden, oder aus Garnen aus anderen hochfesten Fasern sind.
11. Schutzkleidung nach mindesten einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde nach der Beschichtung geflext worden sind.

12. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer Hartstoffschicht beschichteten Flächengebilde auf der Hartstoffseite eine dünne Schicht eines Polymermaterials enthalten.
13. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht aus Siliciumcarbid, Edelmetallkorund, Normalkorund, Halbedelmetallkorund, Zirkonkorund, Wolframcarbid, Titancarbid, Molybdänkarbid, Borcarbid, Bornitrid oder aus Mischungen dieser Hartstoffe besteht.
14. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffe mittlere Korn-durchmesser von 10 - 500 µm aufweisen.
15. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Hartstoffen beschichteten Flächengebilde eine Dicke von 0,1 - 1,5 mm aufweisen.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 99/00258

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6 : F41H 1/02, B32B 7/02, B32B 27/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6 : B32B, F41H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, RM25

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	File WPI, Derwent accession no. 87-118863, KOYOSHA KK: "Protective clothing material e.g. against bullets and knives - comprises all aromatic polyamide fibre, inorganic oxide, nitride or carbide and adhesive epoxyl)resin"; & JP,A,62062198, 870318, DW8717 --	1-15
A	GB 2090725 A (LIGHWEIGHT BODY ARMOUR LIMITED), 21 July 1982 (21.07.82) --	1-15
A	EP 0499812 A1 (THE STATE OF ISRAEL MINISTRY OF DEFENCE RAFAEL - ARMAMENT DEVELOPMENT AUTHORITY), 26 August 1992 (26.08.92) --	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 1999 (18.05.99)

Date of mailing of the international search report

10 June 1999 (10.06.99)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 99/00258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9603277 A1 (AKZO NOBEL N.V.), 8 February 1996 (08.02.96)  --	1-15
A	WO 9721334 A2 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 12 June 1997 (12.06.97)  --	1-15
A	GB 2235929 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC), 20 March 1991 (20.03.91)  -- -----	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

03/05/99

International application No.  
PCT/EP 99/00258

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2090725 A	21/07/82	AU 7585481 A WO 8301092 A	08/04/83 31/03/83
EP 0499812 A1	26/08/92	DE 69203475 D,T IL 97282 A US 5134725 A	29/02/96 12/04/94 04/08/92
WO 9603277 A1	08/02/96	AT 163390 T AU 3162195 A CA 2194978 A DE 59501505 D EP 0773869 A,B ES 2115392 T IL 114627 D JP 10503007 T US 5880042 A ZA 9505946 A	15/03/98 22/02/96 08/02/96 00/00/00 21/05/97 16/06/98 00/00/00 17/03/98 09/03/99 21/02/96
WO 9721334 A2	12/06/97	CN 1202237 A EP 0862722 A	16/12/98 09/09/98
GB 2235929 A	20/03/91	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00258

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC6: F41H 1/02, B32B 7/02, B32B 27/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: B32B, F41H

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI, RM25

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	File WPI, Derwent accession no. 87-118863, KOYOSHA KK: "Protective clothing material e.g. against bullets and knives - comprises all aromatic polyamide fibre, inorganic oxide, nitride or carbide and adhesive epoxyl)resin"; & JP,A,62062198, 870318, DW8717	1-15
	--	
A	GB 2090725 A (LIGHWEIGHT BODY ARMOUR LIMITED), 21 Juli 1982 (21.07.82)	1-15
	--	
A	EP 0499812 A1 (THE STATE OF ISRAEL MINISTRY OF DEFENCE RAFAEL - ARMAMENT DEVELOPMENT AUTHORITY), 26 August 1992 (26.08.92)	1-15
	--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von  
Feld C zu entnehmen.

☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht  
als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen  
Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen  
zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchen-  
bericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen  
besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine  
Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem  
beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem  
Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert,  
sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder  
der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann  
allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer  
Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann  
nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die  
Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in  
Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachman naheliegend  
ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18 Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10.06.1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel(+31-70)340-2040, Tx 31 651 epo nl.  
Fax(+31-70)340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

HELENA DANIELSSON  
Telefonnr.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00258

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 9603277 A1 (AKZO NOBEL N.V.), 8 Februar 1996 (08.02.96)  --	1-15
A	WO 9721334 A2 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 12 Juni 1997 (12.06.97)  --	1-15
A	GB 2235929 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC), 20 März 1991 (20.03.91)  -- -----	1-15



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören  
**03/05/99**

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/EP 99/00258**

Im Recherchenbericht angefurtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2090725 A	21/07/82	AU 7585481 A WO 8301092 A	08/04/83 31/03/83
EP 0499812 A1	26/08/92	DE 69203475 D,T IL 97282 A US 5134725 A	29/02/96 12/04/94 04/08/92
WO 9603277 A1	08/02/96	AT 163390 T AU 3162195 A CA 2194978 A DE 59501505 D EP 0773869 A,B ES 2115392 T IL 114627 D JP 10503007 T US 5880042 A ZA 9505946 A	15/03/98 22/02/96 08/02/96 00/00/00 21/05/97 16/06/98 00/00/00 17/03/98 09/03/99 21/02/96
WO 9721334 A2	12/06/97	CN 1202237 A EP 0862722 A	16/12/98 09/09/98
GB 2235929 A	20/03/91	KEINE	